

臨海実験施設

研究概要・年次報告 第3号

2004.4 ~ 2005.3



スーパーサイエンスハイスクール「海洋生物の観察」
七尾高校，金沢泉丘高校（7月3日）

臨海実験施設

研究概要・年次報告 第3号

2004. 4～2005. 3



デザイン：エコテクノロジー研究部門 小林史尚 助手

兼六園のことじ灯籠は「金沢（大学）」，背景の白山は「自然」，兼六園の日本最古といわれる噴水は「計測」を表している。

活 動 報 告

* 研 究 概 要	2
* 研 究 業 績	4
* 研究発表及び研究活動	5
* 研 究 交 流	6
* 研 究 費	8
* 利 用 状 況	9

【研究概要】

ヒゲムシは世界の深海や冷水域に棲む動物で、口も消化管も無い。体内に化学合成細菌を共生させて、それが作る炭水化物で生きている。しかしながら、世界でも例外的に、対馬暖流が流れ込む暖かい浅い湾である能登半島九十九湾にヒゲムシの一種であるマシコヒゲムシが生息する。本年も主としてこの動物の形態や生理について研究を進めてきたが、以下の成果を得ている。これらの内容は、英文の論文としてすでに投稿したか、順次、投稿する予定である。すなわち、2003年度に、本種を実験室において水槽に飼い、共生細菌のいわゆる”餌”として硫化水素を与えるとヒゲを出すことを明らかにした。2004年度は、実際のフィールドにおいてヒゲを出している写真を世界で初めて撮影に成功した（堺井雅彦君の卒業論文研究）。これらは、現在、英文の論文として、Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom (JMBA) に投稿中である。

共生細菌は栄養体と呼ばれる部分に存在するが、そこは電顕で部分的にしか調べられていない。そこには電顕で多量の中性脂肪が存在することが知られており、生化学的研究に調べるとその6割以上がオレイン酸などの1価の不飽和脂肪酸で占められていた。この事は、深海にすむ無脊椎動物の特徴で、低温でも固化しがたく、高水圧下でも固まらない細胞膜を作り出すことができる理由とされている。すなわち、現在のマシコヒゲムシは、水深に25mの浅海に生息するが、深海に棲む動物の特徴をよく備えており、浅海に移住して時間はあまり経過していないことを意味している。以上の内容を論文にして同じくJMBAに投稿している（帝京大学三田先生との共同研究）。

さらに現在まで栄養体全体がどのような形状を示しているか、不明であった。したがって、栄養体の中のバクテリアを含む細胞（バクテリオサイト）に存在する共生細菌の16SrRNAの塩基配列に相補的なプローブを作成して*in situ* ハイブリダイゼーションを行った。その結果、栄養体は、羊歯の葉状で血管を取り巻くような特異的な形をしていることがわかった。これは栄養体と、硫化水素を結合させるヘモグロビンを含む血液との間で物質の交換が容易になるような仕組みであると思われる（出口真理子君の修士卒業論文の一部、金沢大学福森先生との共同研究）。

タイからの留学生のArin Ngamniyom君は、先年、彼の先生であるWichian Magtoon 博士と笹山が見つけたタイ・バンコク郊外の複数の“ため池”におけるタイメダカ（*Oryzias minutillus*）の性比の偏りを、外部性徴を指標に形態計測学的に、また生殖巣を組織学的に調べることによって数値化した。その結果、基本的には人が飲料水として使っている池に棲むメダカの性比は1対1であるが、工業排水が流れ込んだり、殺虫剤が流れ込んだりする池ではメス化が起きており、メスとオスの中間の形態（インターセックス）を示す個体が多く見つかった。性比とインターセックスの割合からその集団の未来予測が可能であり、現在、論文としてまとめている（Arin君の修士論文研究の一部）。

さらに臨海実験施設では、大学院後期課程に社会人の学生が2人入った。1人は、日本海の能登半島沖にまで対馬暖流に乗って死滅回遊してくる海水魚のオヤビッチャが南方のどの集団に親元があるかを、ミトコンドリアDNAの塩基配列から解明する予定である。もう1人は、出口さん（修士課程1年）の研究の後を引き継ぎ、マシコヒゲムシの血中にあると思われる血栓溶解酵素を大腸菌に発現させて、その力価を調べる研究を行う予定である。

鈴木は魚のウロコを骨のモデルとして用い、ホルモンや様々な環境汚染物質の骨に対する作用を調べ、その応答の多様性を研究している。本年度は、内分泌攪乱化学物質の1種であるトリブチルスズ（TBT）に注目した。この物質は、イボニシ等の巻貝に対しオス化を引き起こす物質として知られているが、Ca代謝に及ぼす影響は調べられていない。そこでウロコの*in vitro*の培養システムを用いて調べた。その結果、骨を作る細胞である骨芽細胞に対して特異的に作用し、その活性を低下させることが判明した。この作用は、海産魚のメジナやベラのウロコよりも、淡水魚のキンギョの方が強く、 10^{-10} Mでも影響がみられた。さらにキンギョを用いた*in vivo*の実験では、TBTは血液中のCa濃度を上昇させ、それに伴い血液中のCa濃度を低下させるホルモンであるカルシトニンの分泌を促進させた。したがって本研究により、TBTはオス化と共に、Ca代謝も攪乱していることを初めて証明したことになる（Life Sci., in press）。

物理的な刺激がウロコの骨組織に及ぼす影響についても調べている。平成15年度において、鈴木は学内の特別研究プロジェクト経費の助成を受け、磁界の骨組織に対する影響を調べた。その結果、ウロコには骨芽・破骨細胞以外にもコラーゲンやオステオネクチン等の骨基質が備わっているため、磁界刺激にもよく反応し、磁界の骨形成促進作用の機構解明につながる基礎的なデータを得た。2004年12月に開催された学内の報告会で、この研究成果が評価され、最優秀賞を受賞している。さらに磁気健康科学研究振興財団からの研究助成も採択された。今後は、金沢大学自然計測応用研究センター（旧電磁場実験施設）の山田外史教授、柿川真紀子助手及び橋本松進技官の協力により、キンギョ自体に磁界を曝露する実験や、ラット等の哺乳類を用いた実験を計画している。

魚のウロコは、再生するという特徴がある。そこでウロコの再生過程を観察した結果、ヒトの頭蓋骨と同様の骨化（膜性骨化）をすることがわかった。骨芽細胞の活性の変化を調べると、10日後の再生ウロコが最も活性化していることが判明した。さらに女性ホルモンであるエストロゲンの骨芽細胞に対する反応性を調べると、再生ウロコの方が通常のウロコよりも反応性が良いことが明らかになった（Life Sci., 76: 2699-2709, 2005）。今後もウロコの再生系を骨再生のモデルとして用い、生理活性物質や磁界・重力に対する応答を調べていく予定である（本研究報告参照）。

カルシトニンは破骨細胞の活性を抑制し、血液中のCa濃度を低下させるホルモンである。魚類においてこのホルモンの血中レベルは、産卵直前になると急激に上昇する。そこでその機構を解明するために、エストロゲンとカルシトニンとの関係を調べた。その結果、エストロゲンが直接的にカルシトニンの分泌を促進していることを証明することができた（Gen. Comp. Endocrinol. 138: 121-127, 2004）。今後はヨウジウオを用いて、岡山大学の坂本竜哉教授とカルシトニンの生殖生理に対する作用を詳細に調べていく予定である。

鈴木は、金沢大学大学院自然科学研究科の中村嘉利助教授と自然計測応用研究センターの小林史尚助手との共同研究により、海産軟体動物の腸内からフェノール分解活性を有する海洋細菌を単離することができた（本研究報告参照）。この成果は、2004年9月にメキシコで開催されたThe First International Meeting on Environmental Biotechnology and Engineering及び2005年3月にスペインで開催されたInternational Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiologyで発表した。さらに細菌の多様な機能を利用し、環境汚染物質を分解・除去するシステムの開発を現在計画している。

【研究業績】

1) 学術論文

- (1) Suzuki, N., Yamamoto, M., Watanabe, K., Kambegawa, A. and Hattori, A.: Both mercury and cadmium directly influence calcium homeostasis resulting from the suppression of scale bone cells: the scale is a good model for the evaluation of heavy metals in bone metabolism.
J. Bone Miner. Metab., 22: 439-446 (2004)
- (2) Suzuki, N., Yamamoto, K., Sasayama, Y., Suzuki, T., Kurokawa, T., Kambegawa, A., Srivastav, A.K., Hayashi, S. and Kikuyama, S.: Possible direct induction by estrogen of calcitonin secretion from ultimobranchial cells in the goldfish.
Gen. Comp. Endocrinol., 138: 121-127 (2004)
- (3) Kobayashi, F., Nakamura, Y. and Suzuki, N.: Bioremediation of undergradable aromatic ring compound in seawater. In “Proceeding of The First International Meeting on Environmental Biotechnology and Engineering (IIMEBE)”, 130: 1-8 (2004)
- (4) 北村敬一郎, 鈴木信雄, 田村まゆこ, 根本鉄, 清水宣明: 運動時ピーク加速度計測システム開発と股関節部および脊椎骨の効果的骨塩増加運動.
第19回生体・生理工学シンポジウム論文集, 229-232 (2004)
- (5) Katsuyama, H., Otsuki, T., Tomita, M., Fukunaga, M., Fukunaga, T., Suzuki, N., Saijoh, K., Fushimi, S. and Sunami S.: Menaquinone-7 regulates the expressions of osteocalcin, OPG, RANKL and RANK in osteoblastic MC3T3E1 cells.
Int. J. Mol. Med., 15: 231-236 (2005)
- (6) Ogiso, S., Sakai, K., Matada, M. and Sasayama, Y.: A histological investigation of the maturation of the acorn worm, an inhabitant of the Sea of Japan, and a suggestion about the relationship between synchronized spawning/spermiation and the tidal level.
Zool. Sci., 22: 579-585 (2005)
- (7) Nakagawa, T., Onoda, S., Kanemori, M., Sasayama, Y. and Fukumori, Y.: Purification, characterization and sequence analyses of the extracellular giant hemoglobin from *Oligobranchia mashikoi*.
Zool. Sci., 22: 283-291 (2005)
- (8) Yoshikubo, H., Suzuki, N., Takemura, K., Hosono, M., Yashima, S., Iwamuro, S., Takagi, Y., Tabata, M.J. and Hattori, A.: Osteoblastic activity and estrogenic response in the regenerating scale of goldfish, a good model of osteogenesis.
Life Sci., 76: 2699-2709 (2005)
- (9) Suzuki, N., Tabata, M.J., Kambegawa, A., Srivastav, A.K., Shimada, A., Takeda, H., Kobayashi, M., Wada, S., Katsumata, T. and Hattori, A.: Tributyltin inhibits osteoblastic activity and disrupts calcium metabolism through an increase in plasma calcium and calcitonin levels in teleosts. Life Sci., in press
- (10) Kobayashi, F., Daidai, M., Suzuki, N. and Nakamura, Y.: Degradation of phenolic compounds in seawater using novel microorganism isolated from the intestine of *Aplysia kurodai*. In “Proceedings of International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld-2005)”, in press
- (11) Suzuki, N.: Physiological role of calcitonin in fish: with special reference to reproductive and feeding periods. In: Proceedings of IBMS-JSBMR Satellite Symposium on the Comparative Endocrinology of Calcium Regulation (Eds. C. Gay, C.G. Dacke and J.A. Danks), in press

2) 総説

- (1) 笹山雄一：有鬚動物門マシコヒゲムシはどのように生きているか：その形態学的，生理学的特徴．比較生理生化学, 21: 30-36 (2004)
- (2) 笹山雄一：カルシウム代謝調節機構の進化—PTHとPTHrP—．The Bone, 18: 17-22 (2004)
- (3) 福森義宏，中川太郎，笹山雄一：ハオリムシ・ヒゲムシの巨大ヘモグロビンの秘密．遺伝, 58: 8-11 (2004)
- (4) 鈴木信雄：魚類のカルシトニンの特徴．Clinical Calcium, 15: 459-466 (2005)

3) 著書

- (1) 笹山雄一，鈴木信雄：カルシトニン，カルシトニン関連ペプチド，副甲状腺ホルモン，副甲状腺ホルモン関連蛋白及びそれらの受容体．新ホルモンハンドブック，南江堂，東京，印刷中

【研究発表及び研究活動】

1) 研究発表

- (1) 鈴木信雄，山元恵，渡部和郎，神戸川明，服部淳彦：重金属及びビスフェノールAのカルシウム代謝に及ぼす影響．平成16年度日本水産学会大会，鹿児島（2004，4）
- (2) 鈴木信雄：環境ストレス（環境汚染物質，重力，磁場）に対する骨細胞の応答：ウロコのアッセイ系による解析．バイオサイエンスシンポジウム，金沢（2004，7）
- (3) Kobayashi, F., Nakamura, Y. and Suzuki, N.: Bioremediation of undergradable aromatic ring compound in seawater. The First International Meeting on Environmental Biotechnology and Engineering (IIMEBE), Mexico (2004, 9)
- (4) 笹山雄一，福森義弘，出口真理子，久保田憲宏，福田貢：マシコヒゲムシも硫化水素を与えるとヒゲを出す：その生物学的考察．第75回日本動物学会，神戸（2004，9），Zool. Sci., 21: 1269 (2004)
- (5) 出口真理子，笹山雄一，松野あきら，久保田憲宏，金森正明，福森義弘，三田雅敏：マシコヒゲムシの栄養体の組織学的，微細構造学的研究．第75回日本動物学会，神戸（2004，9），Zool. Sci., 21: 1269 (2004)

- (6) 鈴木信雄, 由久保弘明, 武村啓住, 細正博, 八島さやか, 岩室祥一, 都木靖彰, 服部淳彦: 魚類の骨形成機構: 再生ウロコによる解析. 第75回日本動物学会, 神戸 (2004, 9), Zool. Sci., 21: 1339 (2004)
- (7) 杉浦領, 小林哲也, 町田武生, 鈴木信雄, 服部淳彦: 筋肉内自家移植ウロコにおける破骨細胞の変化とメラトニンの効果. 第75回日本動物学会, 神戸 (2004, 9), Zool. Sci., 21: 1339 (2004)
- (8) 服部淳彦, 八島さやか, 岩室祥一, 鈴木信雄: キンギョのウロコにおけるメラトニンの合成. 第75回日本動物学会, 神戸 (2004, 9), Zool. Sci., 21: 1339 (2004)
- (9) 八島さやか, 岩室祥一, 鈴木信雄, 服部淳彦: キンギョのウロコにおける melatonin と 5-methoxytryptophol の雌雄差及び季節変化. 第75回日本動物学会, 神戸 (2004, 9), Zool. Sci., 21: 1339 (2004)
- (10) 笹山雄一: 下等脊椎動物からみたカルシトニン作用の本質. 第4回カルシトニン/副甲状腺ホルモン研究会, 東京 (2004, 12), 「第4回カルシトニン/副甲状腺ホルモン研究会」要旨集, 株式会社メド・ウィズ, 東京, p18-20
- (11) Kobayashi, F., Daidai, M., Suzuki, N. and Nakamura, Y.: Degradation of phenolic compounds in seawater using novel microorganism isolated from the intestine of *Aplysia kurodai*. International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld-2005), Spain (2005, 3)

2) 受賞

- (1) 鈴木信雄, 平成15年度 特別研究プロジェクト経費「若手教官の萌芽的研究」研究成果報告会 最優秀賞, 電磁界による骨形成促進機構の解明 (2004, 12)

【研究交流】

1) 共同研究

- (1) 笹山雄一: タイ・バンコク郊外におけるメダカの雌雄性を指標にした環境汚染の研究, 国立スリナカリンウイロット大学 (タイ) Dr. Wichian Magtoon

- (2) 笹山雄一：マシコヒゲムシ栄養体のバクテリオサイト微細構造の研究，島根大学生物資源科学部
教授 松野あきら氏
- (3) 笹山雄一：マシコヒゲムシ栄養体の脂肪酸組成の研究，帝京大学理工学部助教授 三田雅敏氏
- (4) 笹山雄一：特殊な生理機能を有する海産無脊椎動物のデータベースの構築，広島大学理学部教授
道端齊氏
- (5) 鈴木信雄：魚類の副甲状腺ホルモンに関する研究，メルボルン大学（オーストラリア）
Prof. T. John Martin, Dr. Janine A. Danks
- (6) 鈴木信雄：魚類のカルセミックホルモン（カルシトニン、ビタミン D、スタニオカルシン）に関する研究，ゴラクプール大学（インド）Dr. Ajai K. Srivastav
- (7) 鈴木信雄：メラトニンの骨代謝に関する研究，東京医科歯科大学教授 服部淳彦氏
- (8) 鈴木信雄：重金属の骨芽・破骨細胞に及ぼす影響：ウロコのアッセイ系による解析，国立水俣病
研究センター主任研究員 山元恵氏
- (9) 鈴木信雄：ニワトリのカルシトニンレセプターのクローニングとその発現に関する研究，
新潟大学農学部教授 楠原征治氏，同助手 杉山稔恵氏
- (10) 鈴木信雄：ウロコの破骨細胞に関する研究，岡山大学大学院医歯学総合研究科教授 山本敏男氏，
同助教授 池亀美華氏
- (11) 鈴木信雄：プロラクチンの骨組織に対する作用，岡山大学理学部附属臨海実験所教授 坂本竜哉
氏，北里大学水産学部教授 川内浩司氏，同助教授 高橋明義氏，同助教授 森山俊介氏
- (12) 鈴木信雄：再生ウロコに関する研究，北海道大学大学院水産科学研究院教授 都木靖彰氏，
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科助教授 田畑純氏
- (13) 鈴木信雄：円口類と軟骨魚類のカルシトニンの構造決定，東京大学海洋研究所教授 竹井祥郎氏，
同助教授 兵藤晋氏
- (14) 鈴木信雄：磁界と骨代謝に関する研究，東京大学大学院医学系研究科教授 上野照剛氏，千葉大
学工学部助教授 岩坂正和氏
- (15) 鈴木信雄：魚類の鰓後腺に存在するエストロゲンレセプターに関する研究，早稲田大学教育学部
教授 菊山榮氏，早稲田大学人間総合研究センター研究員 山本和俊氏

- (16)鈴木信雄：ヒラメの初期発生におけるカルシトニンの作用，東北大学農学研究科教授 鈴木徹氏，
独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所発育制御チーム長 黒川忠英氏
- (17)鈴木信雄：脂肪酸の石灰化に対する作用，富山医科薬科大学 和漢薬研究所教授 浜崎智仁氏
- (18)鈴木信雄：超音波の骨代謝に及ぼす影響，富山医科薬科大学医学部教授 近藤隆氏，同大学医学
部講師 和田重人氏
- (19)鈴木信雄：ウロコの破骨細胞で発現している遺伝子の解析，早稲田大学教育学部教授
中村正久氏
- (20)鈴木信雄：重力及び微小重力の骨に対する作用，東京大学 アイソトープ総合センター助教授
井尻憲一氏

2) 各種活動

社会活動

- (1) 笹山雄一：石川県環境影響評価委員会委員，2003-現在
- (2) 笹山雄一：石川県原子力発電温排水検討委員会委員，2000-現在
- (3) 笹山雄一：のと海洋ふれあいセンター研究報告編集委員会委員，1994-現在
- (4) 笹山雄一：石川県立七尾高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営委員会委員，2004-現在

【研究費】

1) 科学研究費

- (1) 鈴木信雄（代表），若手研究B，900千円

重金属及び内分泌攪乱物質の骨代謝に及ぼす作用：骨硬化ホルモンとのクロストーク

2) その他

- (1) 鈴木信雄（代表），財団法人 磁気健康科学研究振興財団研究助成，500千円

磁界による骨形成機構の解明：魚類のウロコを用いた新規モデルシステムの開発

【利用状況】

1) 利用者及び研究目的

5 / 1 1 ~ 5 / 1 2	金沢大学低レベル放射能実験施設 井上睦夫 助手 他 5 名 「海水試料の採取」
5 / 1 1 ~ 5 / 1 3	京都大学フィールド科学教育研究センター 舞鶴水産実験所 甲斐嘉晃 「ウミタナゴ・メバル類の採集」
5 / 1 1 ~ 5 / 1 3	京都大学農学研究科 片渕弘志 「ウミタナゴ類の採集」
6 / 1 5	のと海洋ふれあいセンター 坂井恵一 普及課長 「研究打ち合わせ」
7 / 3	スーパーサイエンスハイスクール 「海洋生物の観察」 七尾高校、金沢泉丘高校
7 / 1 3	のと海洋ふれあいセンター 坂井恵一 普及課長 「研究打ち合わせ」
7 / 1 6 ~ 7 / 2 0	金沢大学自然科学研究科 田中英里子 「陸域の淡水生貝形虫の調査」

- 7 / 28 ~ 7 / 30 三重大学教育学部
後藤太一郎 助教授 他2名
「イソヤムシの採集」
- 9 / 7 ~ 9 / 10 富山大学人文学部
中井精一 助教授 他25名
「能登半島における海洋生物に関する社会環境的研究」
- 9 / 16 のと海洋ふれあいセンター
達克幸 普及課主任技師 他1名
「海洋生物の調査」
- 10 / 12 のと海洋ふれあいセンター
東出幸真 普及課技師 他1名
「海洋生物の採集」
- 11 / 18 のと海洋ふれあいセンター
達克幸 普及課主任技師 他1名
「海洋生物の調査」
- 12 / 14 のと海洋ふれあいセンター
東出幸真 普及課技師 他1名
「海洋生物の採集」
- 1 / 18 のと海洋ふれあいセンター
坂井恵一 普及課長
「研究打ち合わせ」
- 1 / 21 ~ 1 / 24 金沢大学自然科学研究科
田中英里子
「陸域の淡水生貝形虫の調査」

- 2 / 1 7 のと海洋ふれあいセンター
達克幸 普及課主任技師 他1名
「海洋生物の調査」
- 3 / 1 5 のと海洋ふれあいセンター
坂井恵一 普及課長
「研究打ち合わせ」
- 3 / 2 4 ~ 3 / 2 6 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター
鈴木範男 教授
「研究打ち合わせ」
- 2) 臨海実習等**
- 7 / 6 ~ 7 / 8 富山県立砺波高校
松原禎弘 教諭 他43名
「ウニの初期発生の研究・磯の生物調査」
- 8 / 1 5 ~ 8 / 2 1 公開臨海実習
京都大学 飯野浩太郎 他30名
- 8 / 2 3 ~ 8 / 2 8 富山大学理学部
小松美英子 教授 他18名
「臨海実験の実施」
- 8 / 2 9 ~ 9 / 1 福井大学教育地域科学部
前田榊夫 教授 他18名
「臨海実習」

3) 利用者数及び船舶の使用状況

平成16年度臨海実験施設利用者数（延べ人数1,114人の内訳）

(月)	研究者		学生	
	学内	学外	学内	学外
4	0	0	0	0
5	4	0	8	6
6	0	1	0	0
7	0	23	5	283
8	0	21	182	366
9	0	5	5	118
10	2	44	0	0
11	0	0	6	0
12	0	0	26	0
1	0	1	4	0
2	0	0	0	0
3	0	4	0	0
合計	6	99	236	773

平成16年度臨海実験施設船舶使用回数

(月)	あおさぎ	くろさぎ
4	4	4
5	2	3
6	2	6
7	3	5
8	6	5
9	1	4
10	1	4
11	3	3
12	2	5
1	3	5
2	4	4
3	2	3
合計	33	51

研 究 報 告

- * キンギョの再生ウロコにおける骨芽細胞の活性の変化と骨芽細胞に対するエストロゲンの応答性 (p 14-15)

Changes in the osteoblastic activity and estrogenic response to osteoblasts in the regenerating scale of goldfish

- * 数種の真骨魚類において脳下垂体の副腎皮質刺激ホルモン産生細胞はカルシトニン受容体を持つ (p 16)

Adrenocorticotrophic hormone-producing cells in the pituitary gland have a calcitonin receptor in some teleosts

- * マシコヒゲムシの“ヒゲ”の生態生理学的研究 (p 17)

Eco-physiological study of tentacles in the beard worm (*Oligobrachia mashikoi*)

- * クロシタナシウミウシの腸から単離された海洋細菌の同定 (p 18-19)

Identification of marine bacterium isolated from the intestine of *Dendrodoris fumata*

【構成員】

1) 職員

教 授	笹山雄一 (sasayama@kenroku.kanazawa-u.ac.jp) 理学博士 専攻 生物多様性学、比較生理学 (有鬚動物門マシコヒゲムシの形態学・生理学・生態学を研究している)
助 手	鈴木信雄 (nobuo@kenroku.kanazawa-u.ac.jp) 博士 (理学) 専攻 骨学、比較内分泌学 (骨代謝に関与するホルモン、様々な環境汚染物質及び重力・磁界等の環境要因の骨に対する作用を研究している)
技術専門職員	又多政博 (matada@sweet.ocn.ne.jp) 専門 海産無脊椎動物一般
事務補佐員	曾良美智子(msora@sweet.ocn.ne.jp)

2) 学生

博士課程後期課程1年 (社会人特別選抜)

東出幸真

小泉隆

博士前期課程2年

峯岸孝彰

博士前期課程1年

出口真理子

Arin Ngamniyom

4年生

堺井雅彦



金沢大学
自然計測応用研究センター

自然計測応用研究センター 臨海実験施設

〒927-0553 石川県鳳珠郡能登町小木ム 4-1

TEL (0768) 74 - 1151 FAX (0768) 74 - 1644

Noto Marine Laboratory, Kanazawa University, Ogi, Noto-cho, Ishikawa 927-0553, JAPAN